

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20034354-01
US
K0376A
501558.20006

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月30日
Date of Application:

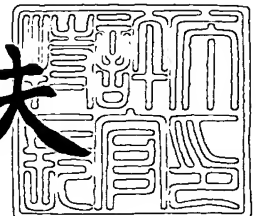
出願番号 特願2002-315200
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-315200]

出願人 ブラザー工業株式会社
Applicant(s):

2003年 8月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



57CG10

出証番号 出証特2003-3061696

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002043800

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/045
B41J 2/21

【発明の名称】 カラーインクジェットプリンタ

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社内

【氏名】 原 光一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089196

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶 良之

【選任した代理人】

【識別番号】 100104226

【弁理士】

【氏名又は名称】 須原 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014731

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9505720

【包括委任状番号】 9809444

【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーインクジェットプリンタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 黒色を有するインク滴を吐出する第 1 のインク吐出部と、
黒色と異なる色を有するインク滴を吐出する第 2 のインク吐出部と、
印刷媒体上の 1 ドットに対応して前記第 1 のインク吐出部から吐出されるインク滴の合計体積が予め定められた複数種類の体積のいずれかとなるように前記第 1 のインク吐出部を制御するための第 1 の制御手段と、

印刷媒体上の 1 ドットに対応して前記第 2 のインク吐出部から吐出されるインク滴の合計体積が前記複数種類の体積のうち前記第 1 のインク吐出部から吐出されるインク滴の合計体積よりも小さい体積となるように前記第 2 のインク吐出部を制御するための第 2 の制御手段とを備えていることを特徴とするカラーインクジェットプリンタ。

【請求項 2】 印刷媒体上の 1 ドットに対応して前記第 1 及び第 2 のインク吐出部から吐出されるインク滴の生成波形が予め定められた複数種類記憶された記憶手段をさらに備え、

前記第 2 の制御手段は、前記記憶手段に記憶された複数種類の波形から前記第 1 の制御手段が選択した波形よりも合計体積が小さいインク滴に係る波形を選択することを特徴とする請求項 1 に記載のカラーインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数色のインクを吐出することができるカラーインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】

特許文献 1 には、同じノズルから吐出されたそれぞれがほぼ同じ体積を有する 1 個又は複数個のインク滴が印刷媒体である用紙上において重なって 1 個のドットが形成され、その合計体積が、インク吐出に係る画素の階調値に応じて、大、

中、小の互いに異なる3種類のいずれかとなるようにしたインクジェットプリンタが記載されている。このように、用紙上の1ドットに対応してノズルから吐出されるインク滴の合計体積が予め定められた複数種類の体積のいずれかとなるようにすることで、用紙上に形成されたドット径（インク滴の合計体積に依存する）によって原画像データを構成する各画素の階調を表現することが可能になる。

【0003】

また、特許文献2には、用紙上に吐出された異なる色のインク同士が互いの境界において混ざり合う、いわゆるブリーディングを防止するために、ある色のインクの記録媒体への定着性を他色のインクの定着性と異なるようにインク組成を変えるようにしたカラーインクジェットプリンタが記載されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-301206号公報（図4～図6、段落0010、0022）

【特許文献2】

特開平4-364961号公報（段落0020、0021）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に記載の技術を、複数色のインク滴が互いに異なるノズル群から吐出されるカラーインクジェットプリンタに適用した場合、各色（例えば、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の4色）に係る画素の階調値が同じであれば、どの色についても用紙上の1ドットに対応して同じ数つまり同じ合計体積のインク滴がノズルから吐出されることになる。このとき、特許文献2のように複数の色ごとにインク組成を変えれば、異なる色のインク同士でブリーディングが生じて画質が悪化するのを抑制することができる。ところが、特許文献2のように複数の色ごとにインク組成を変えるとすると、組成によって乾燥しやすいインクと乾燥しにくいインクとが生じることになる。そして、乾燥しやすいインクについてある特定のノズルで長時間のインク不吐出が続くと、メニスカス表面においてインク中の水分が乾燥してインク粘度が上昇する結果

、当該ノズルからインクを吐出することができなくなる目詰まり現象が発生するおそれがある。そのため、カラーインクジェットプリンタにおいて、インク組成を色ごとに換えることなくブリーディングを抑制できるようにする必要がある。

【0006】

そこで、本発明の目的は、ブリーディング及び目詰まりによる画質悪化が生じにくいカラーインクジェットプリンタを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、鋭意研究の結果、観察者にとってブリーディングにおける主な画質悪化要因となるのは、黒色のインクと他色のインクとのブリーディングであるという知見を得た。つまり、黒色のインクと他色のインクとのブリーディングを抑制できれば、他色のインク同士でブリーディングが生じたとしても、画質の大幅な悪化は生じにくくなる。本発明者は、文字などの比較的広い範囲での単色塗りつぶしには黒色のインクが他色のインクよりもはるかに高い頻度で用いられることを考慮しつつ、上記知見に基づいて本発明に想到した。

【0008】

すなわち、本発明のカラーインクジェットプリンタは、黒色を有するインク滴を吐出する第1のインク吐出部と、黒色と異なる色を有するインク滴を吐出する第2のインク吐出部と、印刷媒体上の1ドットに対応して前記第1のインク吐出部から吐出されるインク滴の合計体積が予め定められた複数種類の体積のいずれかとなるように前記第1のインク吐出部を制御する第1の制御手段と、印刷媒体上の1ドットに対応して前記第2のインク吐出部から吐出されるインク滴の合計体積が前記複数種類の体積のうち前記第1のインク吐出部から吐出されるインク滴の合計体積よりも小さい体積となるように前記第2のインク吐出部を制御する第2の制御手段とを備えている（請求項1）。

【0009】

この構成によると、印刷媒体上の1ドットに対応して吐出される黒色と異なる色を有するインク滴の合計体積が黒色のインク滴の合計体積よりも小さくなるので、印刷媒体上において黒色と異なる色を有するインクが黒色のインクよりも早

く乾燥する又は黒色のインクよりも早く印刷媒体に浸透することになる。そのため、黒色のインクドットと黒色と異なる色を有するインクドットとが印刷媒体上において互いに隣接していたとしても、黒色のインクと黒色と異なる色を有するインクとの間でのブリーディングを抑制することができる。しかも、黒色のインクと黒色と異なる色を有するインクとのインク組成を異ならせる必要がないために、インク乾燥による目詰まりが生じにくくなる。

【0010】

また、文字などの比較的広い範囲での単色塗りつぶしには黒色のインクが他色のインクよりもはるかに高い頻度で用いられることを考慮して、黒色のインク滴の合計体積を黒色と異なる色を有するインク滴の合計体積よりも大きくしているので、比較的広い単色塗りつぶし領域がある画像であっても速い印刷速度で印刷できる可能性を高くすることができる。

【0011】

なお、本発明において、印刷媒体上の1ドットに対応して吐出される黒色のインク滴の合計体積は、ある一つの画像の印刷中において、インク吐出に係る画素の階調値に関係なく、全てのドットに共通の体積に固定されていてよく、印刷媒体上の1ドットに対応して吐出される黒色と異なる色を有するインク滴の合計体積は、ある一つの画像の印刷中において、インク吐出に係る画素の階調値に関係なく、全てのドットに共通の体積（黒色のインク滴の合計体積よりも小さい体積）に固定されていてよい。これらの共通の体積は、オペレータが事前に複数の印刷モードから1つの印刷モードを選択することで変更可能であることが好ましく、これによりオペレータが選択した印刷モードに応じた画質で印刷媒体に画像の印刷を施すことができるようになる。なお、代替的な態様として、印刷媒体上の1ドットに対応して吐出される黒色のインク滴の合計体積及び黒色と異なる色を有するインク滴の合計体積は、黒色のドットと他色のドットとの境界において用紙上の1ドットに対応して吐出される黒色のインク滴の合計体積が他色のインク滴の合計体積よりも大きいという条件が満たされるならば、ある一つの画像内の区域によって違う体積に変更されてもよい。

【0012】

本発明のカラーインクジェットプリンタは、印刷媒体上の1ドットに対応して前記第1及び第2のインク吐出部から吐出されるインク滴の生成波形がインク吐出に係る画素の階調値に応じて予め定められた複数種類記憶された記憶手段をさらに備えていてもよい。このとき、前記第2の制御手段は、前記記憶手段に記憶された複数種類の波形から前記第1の制御手段が選択した波形よりも合計体積が小さいインク滴に係る波形を選択することが好ましい（請求項2）。

【0013】

この構成によると、複数種類の波形の中で適切な波形を記憶手段から読み出すことで迅速且つ正確にインク滴の合計体積を制御できるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な一実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0015】

図1は、本実施の形態によるカラーインクジェットプリンタの内部構成を描いた概略斜視図である。図1において、カラーインクジェットプリンタ1内にはヘッドユニット63が配置されている。ヘッドユニット63の本体フレーム68には、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（黒色）のインクをそれぞれ吐出する4個の圧電式のインクジェットヘッド6a、6b、6c、6dが固着されている。さらに、本体フレーム68には、カラーインクがそれぞれ充填される計4個のインクカートリッジ61が脱着可能に取り付けられている。本体フレーム68は、駆動機構65により直線方向に往復駆動されるキャリッジ64に固着されている。用紙を送るためのプラテンローラ66は、その軸線がキャリッジ64の往復移動方向に沿うよう配置され、インクジェットヘッド6a～6dと対向している。

【0016】

キャリッジ64は、プラテンローラ66の支軸と平行に配設されるガイド軸71及びガイド板72によって摺動自在に支持されている。ガイド軸71の両端部の近傍にはプーリー73、74が支持され、これらのプーリー73、74の間に無端ベルト75が架け渡されている。キャリッジ64は、この無端ベルト75に

固定される。

【0017】

このような駆動機構 65 の構成において、一方のプーリー 73 がモータ 76 の駆動により正逆回転すると、キャリッジ 64 がガイド軸 71 及びガイド板 72 に沿って直線方向に往復駆動するため、これに伴ってヘッドユニット 63 も往復移動する。

【0018】

用紙 62 は、インクジェットプリンタ 1 の側方に設けられた給紙カセット（図示せず）から給紙され、インクジェットヘッド 6a～6d とプラテンローラ 66 との間の空間に導かれて、インクジェットヘッド 6a～6d から吐出されるインクにより印刷が施された後に排紙される。なお、図 1 においては、用紙 62 の給紙機構及び排紙機構の図示を省略している。

【0019】

パージ機構 67 は、各インクジェットヘッド 6a～6d の内部に溜まる気泡やゴミなどを含んだ不良インクを強制的に吸引して除去するためのものである。このパージ機構 67 はプラテンローラ 66 の側方に設けられている。パージ機構 67 の位置は、駆動機構 65 によってヘッドユニット 63 がリセット位置に至ったときに 4 つのインクジェットヘッド 6a～6d のいずれかに順次対向するように定められている。パージ機構 67 はパージキャップ 81 を備えており、各インクジェットヘッド 6a～6d の下面に設けられる多数のノズル 109（図 2、図 3 参照）を覆うように、インクジェットヘッド 6a～6d のいずれか 1 つの下面に当接する。

【0020】

この構成で、ヘッドユニット 63 がリセット位置にあるときに、インクジェットヘッド 6a～6d のいずれか 1 つのノズルをパージキャップ 81 で覆って、そのインクジェットヘッド 6a～6d の内部に溜まる気泡などを含んだ不良インクを、カム 83 の駆動によりポンプ 82 によって吸引して廃インク溜め 84 へ廃棄することにより、インクジェットヘッド 6a～6d の復旧を行うようにしている。このような動作が 4 つのインクジェットヘッド 6a～6d に対して順次行われ

る。これにより、インクジェットヘッド6 a～6 dに対するインクの初期導入時において気泡を除去でき、そして、印刷に伴う内部の気泡の成長などによって陥っていた吐出不良状態からインクジェットヘッド6 a～6 dを正常状態へ復帰させることができる。なお、図1に示す4つのキャップ8 5は、印刷が終了してリセット位置に戻されるキャリッジ6 4上の対応するインクジェットヘッド6 a～6 dの多数のノズルを覆って、インクの乾燥を防止するためのものである。

【0021】

図2に、ヘッドユニット6 3を上下逆さまにした状態の斜視図を示す。ヘッドユニット6 3の本体フレーム6 8は、図2に示すようにその上面側（図2においては下方を向くように描かれている）が開放された略箱状に形成されることにより、その開放された側から4つのインクカートリッジ6 1を着脱自在に装着できるような搭載部を形成している。

【0022】

本体フレーム6 8の搭載部の一側部位には、本体フレーム6 8の底板5の下面（インクジェットヘッド6 a～6 dが固着される側の面：図2においては上方を向くように描かれている）側から上面側まで連通しており、各インクカートリッジ6 1のインク放出部に接続できる4つのインク供給通路5 1が設けられている。底板5の下面には、各インク供給通路5 1に対応させて、各インクジェットヘッド6 a～6 dのインク供給口（図示せず）と密接できるようにしたゴム製のジョイント部材4 7が取り付けられている。

【0023】

図2に示すように、底板5の下面側には、4つのインクジェットヘッド6 a～6 dを並列に配置するための4つの支持部8が段付き状の凹部として形成されている。各支持部8には、対応するインクジェットヘッド6 a～6 dをUV接着材にて固定するための複数の空所9 a、9 bが、上下に貫通するように形成されている。支持部8に支持されたインクジェットヘッド6 a～6 dは、ノズル10 9の周辺領域に対応した開口を有するカバー部材4 4で覆われている。なお、図2に描かれているように、各インクジェットヘッド6 a～6 dには、これに後述する駆動パルス信号（グランド電位及び正の所定電位のいずれかを選択的にとる）

を与えるためのフレキシブルプリント回路（FPC）40がそれぞれ貼付されている。

【0024】

図3に、インクジェットヘッド6aの部分断面図を示す。なお、他の3つのインクジェットヘッド6b～6dの構成はインクジェットヘッド6aと同様であるので、ここでは詳細に説明しない。また、本実施の形態において、インクジェットヘッド6aからイエロー（Y）のインクが吐出され、インクジェットヘッド6bからマゼンタ（M）のインクが吐出され、インクジェットヘッド6cからシア（C）のインクが吐出され、インクジェットヘッド6dからブラック（K）のインクが吐出されるものとする。つまり、本実施の形態では、インクジェットヘッド6a、6b、6cのノズル109が第1のインク吐出部であり、インクジェットヘッド6dのノズル109が第2のインク吐出部である。

【0025】

図3に描かれたインクジェットヘッド6aにおいては、制御部11（図4参照）で発生した駆動パルス信号（グランド電位及び正の所定電位のいずれかを選択的にとる）により駆動されるアクチュエータユニット106と、インク流路を形成する流路ユニット107とが積層されている。アクチュエータユニット106と流路ユニット107は、エポキシ系の熱硬化性の接着剤によって接着されている。また、アクチュエータユニット106の上面にはFPC40が接合されているが、図3においては図を簡略にするためにFPC40を描いていない。

【0026】

流路ユニット107は、金属材料からなる薄板状の3枚のプレート（キャビティプレート107a、スペーサプレート107b、マニホールドプレート107c）と、インクを吐出するノズル109を備えたポリイミド等の合成樹脂製のノズルプレート107dとが積層されることによって構成されている。最上部のキャビティプレート107aは、アクチュエータユニット106に接している。

【0027】

キャビティプレート107aの表面には、アクチュエータユニット106の動作により選択的に吐出されるインクを収容する複数の圧力室110が長手方向に

沿って2列に形成されている。複数の圧力室110は、隔壁110aによって相互に隔てられ、その長手方向を平行に並べて配列されている。また、スパーサプレート107bには、圧力室110の一端をノズル109に連通させる連通孔111と、圧力室110の他端を図示しないマニホールド流路に連通させる連通孔（図示せず）とがそれぞれ形成されている。

【0028】

また、マニホールドプレート107cには、圧力室110の一端をノズル109に連通させる連通孔113が形成されている。さらに、マニホールドプレート107cには、インクを各圧力室110に供給するマニホールド流路が複数の圧力室110がなす列の下方においてその列方向に長く形成されている。また、マニホールド流路の一端は、図2に示したインク供給通路51を介してインクカートリッジ61に接続されている。このようにして、マニホールド流路から図示しない連通孔、圧力室110、連通孔111、連通孔113を経てノズル109に至るインク流路が形成されている。

【0029】

アクチュエータユニット106においては、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）のセラミックス材料からなる6枚の圧電セラミックスプレート106a～106fが積層されている。そして、圧電セラミックスプレート106bと圧電セラミックスプレート106cとの間、及び、圧電セラミックスプレート106dと圧電セラミックスプレート106eとの間にはそれぞれ共通電極121、123が、流路ユニット107の圧力室110に対応した範囲内のみに配置されている。一方、圧電セラミックスプレート106cと圧電セラミックスプレート106dとの間、及び、圧電セラミックスプレート106eと圧電セラミックスプレート106fとの間にはそれぞれ個別電極122、124が、流路ユニット107の圧力室110に対応した範囲内にのみ配置されている。

【0030】

共通電極121、123は常にグランド電位に保持されている。一方、個別電極122、124には駆動パルス信号が与えられる。共通電極121、123と個別電極122、124とによって挟まれた圧電セラミックスプレート106c

～106eの当該挟まれた領域は予めこれら電極によって電界が印加されることによって積層方向に分極した活性部125となっている。そのため、個別電極122、124の電位が正の所定電位になると、圧電セラミックスプレート106c～106eの活性部125は電界が印加されて積層方向に伸びようとする。ところが、圧電セラミックスプレート106a、106bにはこのような現象が現れないので、アクチュエータユニット106の活性部125に対応した部分は、全体として圧力室110側に伸びるように膨らむ。すると圧力室110の容積が小さくなるので、圧力室110内に充填されたインクに吐出圧力が付与されてノズル109からインクが吐出される。

【0031】

図3に示された2つの圧力室110のうち左側は、このように個別電極122、124に正の所定電位が与えられて圧力室110側が凸となるように湾曲したアクチュエータユニット106によって圧力室110の容積が縮小することで、当該圧力室110に連通したノズル109からインクが吐出されようとする様子を描いたものである。また、右側は、駆動パルス信号が共通電極121、123の電位と同じくグランド電位に保持されているために、圧力室110に連通したノズル109からインクが吐出されない様子を描いたものである。

【0032】

なお、本実施の形態では、インクジェットヘッド6a～6dをいわゆる引き打ちという手法で動作させる。例えばインクジェットヘッド6aを引き打ちで動作させる場合、常態において図3の左側に示すように全ての圧力室110の容積を縮小させておく。つまり、全ての個別電極122、124を正の所定電位することで、アクチュエータユニット106を圧力室110側が凸となるように湾曲させておく。そして、インクを吐出しようとする圧力室110に対応する個別電極122、124を適切なタイミングでグランド電位とする。これにより、図3の右側に示すように、その圧力室110は容積が常態よりも拡大する。この圧力室110の容積拡大によって、圧力室110内には圧力波が生じ、それが圧力室110内を長手方向に伝播する。その後圧力波が正圧となるタイミングで再び個別電極122、124を正の所定電位にすることで、アクチュエータユニット10

6を圧力室110側が凸となるように湾曲させ、圧力室110内のインクに圧力を付与する。このようにして引き打ちを行うと、圧力を重ね合わせることができるので比較的小さな駆動電圧で大きなインク吐出速度を得ることができる。

【0033】

次に、インクジェットヘッド6a～6dの制御について、さらに図4のブロック図を参照して説明する。図4に示すように、各インクジェットヘッド6a～6dは、制御部11によって制御される。制御部11には、パーソナルコンピュータなどの外部から供給された印刷データを記憶するための印刷データ記憶部12が含まれている。印刷データ記憶部12には、印刷データとして、画像データを構成する各画素の階調値（8ビット（256階調））のビットマップデータがYMCKの各色ごとに記憶される。

【0034】

また、制御部11には、印刷モード記憶部22及びパルス波形データ記憶部24が含まれている。印刷モード記憶部22には、印刷される画質に対応して予め複数種類が用意された印刷モード（本実施の形態では、高精細モード、精細モード、普通モード、下書きモードの4つのモードとする）の中からオペレータの操作によって選択された印刷モードが記憶される。

【0035】

パルス波形データ記憶部24は、インク滴を吐出する際にアクチュエータユニット106の個別電極122、124に与えられる駆動パルス信号のパターンを記憶している。本実施の形態では、駆動パルス信号として、大玉（36p1）、中玉（24p1）、小玉（12p1）、微小玉（5p1）の4種類のインク合計体積に係るパターンがパルス波形データ記憶部24に記憶されている。

【0036】

図5（a）は、パルス波形データ記憶部24に記憶された、大玉に係る駆動パルス信号のパターンを描いたものである（なお、個別電極122、124には、図5（a）～（d）におけるハイレベル及びローレベルを反転した電圧が印加される）。この駆動パルス信号は、4つのハイレベル期間（図3の右側に示す圧力室110の容積拡大期間）とその前後のローレベル期間（図3の左側に示す圧力

室 110 の容積縮小期間) とから構成されている。それぞれが吐出パルスである。始めの 3 つのハイ (H) レベル期間 H11、H12、H13 (それぞれ $4 \sim 6 \mu\text{s}$ 程度) の終了後には、上述した引き打ちによって、ノズル 109 からインク滴 (体積 12 p l) がそれぞれ吐出され、3 つのインク滴が重なることで用紙上に大玉ドットが形成される。そして、キャンセルパルスである 4 つ目のハイレベル期間 H14 ($3 \mu\text{s}$ 程度) には、ノズルからインクが吐出されるのではなく、圧力室 110 内に残留するインク圧力の変動が相殺される。これにより、次のインク吐出に悪影響がでないようにしている。

【0037】

図 5 (b) は、中玉に係る駆動パルス信号のパターンを描いたものである。この駆動パルス信号は、3 つのハイレベル期間とその前後のローレベル期間とから構成されている。それぞれが吐出パルスである始めの 2 つのハイ (H) レベル期間 H21、H22 (それぞれ $4 \sim 6 \mu\text{s}$ 程度) の終了後には、上述した引き打ちによって、ノズル 109 からインク滴 (体積 12 p l) がそれぞれ吐出され、2 つのインク滴が重なることで用紙上に中玉ドットが形成される。そして、キャンセルパルスである 3 つ目のハイレベル期間 H23 ($3 \mu\text{s}$ 程度) には、ノズルからインクが吐出されるのではなく、圧力室 110 内に残留するインク圧力の変動が相殺される。

【0038】

図 5 (c) は、小玉に係る駆動パルス信号のパターンを描いたものである。この駆動パルス信号は、2 つのハイレベル期間とその前後のローレベル期間とから構成されている。吐出パルスである始めの 1 つのハイ (H) レベル期間 H31 ($4 \sim 6 \mu\text{s}$ 程度) の終了後には、上述した引き打ちによって、ノズル 109 からインク滴 (体積 12 p l) が吐出されることで用紙上に小玉ドットが形成される。そして、キャンセルパルスである 2 つ目のハイレベル期間 H32 ($3 \mu\text{s}$ 程度) には、ノズルからインクが吐出されるのではなく、圧力室 110 内に残留するインク圧力の変動が相殺される。

【0039】

図 5 (d) は、微小玉に係る駆動パルス信号のパターンを描いたものである。

この駆動パルス信号は、3つのハイレベル期間とその前後のローレベル期間とから構成されている。吐出パルスである最初のハイ（H）レベル期間H41（4～6 μ s 程度）の終了後には、上述した引き打ちによって、ノズル109からインク滴（体積12 p1）が吐出されようとするが、その後比較的短時間のうちに引き込みパルスである2つ目のハイレベル期間H42（2 μ s 程度）となるためにノズル109から吐出されようとするインク滴の後端側の一部がノズル内側に引き込まれる。これによって、ノズル109から実際に吐出されるインク滴の体積は5 p1程度となり、その結果として用紙上に微小玉ドットが形成される。そして、キャンセルパルスである3つ目のハイレベル期間H43（3 μ s 程度）には、ノズルからインクが吐出されるのではなく、圧力室110内に残留するインク圧力の変動が相殺される。

【0040】

さらに、制御部11は、YMCKの各色ごとにインク体積決定部13、14、15、16を有している。インク体積決定部13～16は、インクジェットヘッド6a～6dの各ノズル109から用紙上の1ドットに対応して吐出されるインクの各合計体積を、インク吐出に係る画素の階調値とは関係なく、印刷モード記憶部22に記憶された印刷モードに基づいて決定する。このとき、印刷モード記憶部22に記憶された印刷モードが何であろうと、インク体積決定部13～15が決定するイエロー、マゼンタ、シアンインクの各合計体積が、インク体積決定部16が決定するブラックインクの合計体積よりも小さい体積となるようにする。これにより、用紙上の1ドットに対応して吐出されるブラックのインク滴の合計体積は、ある一つの画像の印刷中において、インク吐出に係る画素の階調値に関係なく、全てのドットに共通であって印刷モードに応じた体積に固定される。他方、用紙上の1ドットに対応して吐出される他の3色の各インク滴の合計体積は、ある一つの画像の印刷中において、インク吐出に係る画素の階調値に関係なく、ブラックの場合よりも小さく全てのドットに共通であって印刷モードに応じた体積にそれぞれ固定される。この共通の体積は印刷モードによって異なるので、オペレータが選択した印刷モードに応じた画質で用紙に画像を印刷することができる。なお、このとき、各画素の階調はディザ法や濃度パターン法などの周知

の階調再現法によって表現されてよい。

【0041】

具体的には、表1に示すように、印刷モードが下書きモードであれば、ブラックインクの合計体積が大玉（36 p1）と決定されたときに他の3色のインクの各合計体積が中玉（24 p1）と決定され、印刷モードが普通モードであれば、ブラックインクの合計体積が中玉（24 p1）と決定されたときに他の3色のインクの各合計体積が小玉（12 p1）と決定され、印刷モードが精細モードであれば、小玉（12 p1）と決定されたときに他の3色のインクの各合計体積が微小玉（5 p1）と決定され、印刷モードが高精細モードであれば、微小玉（5 p1）と決定されたときに他の3色のインクの各合計体積が微小玉（5 p1）と決定される。なお、高精細モードの場合、黒と他の3色とが同じ体積となるが、両者とも微小玉なので、黒から他の3色へのブリーディングの影響が殆ど見られず、実用上問題がない。

【0042】

【表1】

	ブラック(K)	イエロー、マゼンタ、シアン (YMC)	モード
インク 滴合計 体積	大	中	下書き
	中	小	普通
	小	微小	精細
	微小	微小	高精細

【0043】

さらに、制御部11は、YMCKの各色ごとにパルスジェネレータ17、18、19、20を有している。各パルスジェネレータ17～20は、対応するインク体積決定部13～16が決定した合計体積のインクが用紙上の1ドットに対応してノズル109から吐出されるように、パルス波形データ記憶部24に記憶さ

れた駆動パルス信号のパターンを参照しつつ、各インクジェットヘッド6a～6dに供給される駆動パルス信号を生成する。パルスジェネレータ17～20で生成された駆動パルス信号は、対応するインクジェットヘッド6a～6dに供給される。

【0044】

制御部11内の各部は、図示しないCPUやRAM、ROMなどの部材から構成されている。ROMは、パルス波形データ記憶部24として駆動パルス信号のパターンを記憶しているほか、制御部11を動作させるプログラムやデータなどのソフトウェアを記憶している。

【0045】

なお、本実施の形態において、印刷データ記憶部12、印刷モード記憶部22及びインク体積決定部16の組み合わせが第1の制御手段を構成しており、印刷データ記憶部12、印刷モード記憶部22及びインク体積決定部13～15の各組み合わせがそれぞれ第2の制御手段を構成している。

【0046】

次に、図6及び図7をさらに参照して、本実施の形態のインクジェットプリンタ1によって用紙上に画像が印刷される場合の一例について説明する。図6は、各色のインクについて用紙上の1ドットに対応して吐出されるインク滴の合計体積が変化する様子の一例を描いたタイムチャートである。図6において、実線はブラックを、破線はその他の3色を示している。図7は、本実施の形態のインクジェットプリンタ1によって用紙上に形成されたインクドットの模式図である。

【0047】

本例においては、印刷モードとして精細モードが選択されており、図6に示すように、用紙上の1ドットに対応して吐出されるブラックインクの合計体積は常に小玉となり、他の3色の合計体積は常に微小玉となる。その結果、図7に示すように、ブラックドットがイエロドット、マゼンタドット、シアンドットよりもやや大きいドットとなった画像が印刷されることになり、イエロドット、マゼンタドット、シアンドットはブラックドットよりも早く乾燥するか又は早く用紙に浸透する。よって、ブラックドットとイエロドット、マゼンタドット、シ

アンドットとが用紙上において互いに隣接していたとしても、ブラックインクと他色のインクとの間でのブリーディング発生がほとんどなくなる。また、たとえばイエロー、マゼンタ、シアンの各インク間でブリーディングが生じたとしても、画質に与える影響は少なく、画質の悪化は最小限に抑えられる。しかも、本実施の形態のカラーインクジェットプリンタ 1 では、ブラックインクと他色のインクとのインク組成を異ならせていないので、どのインクジェットヘッド 6 a ~ 6 d のノズル 109 においてもインク乾燥による目詰まりが生じにくい。

【0048】

また、本実施の形態では、用紙上の 1 ドットに対応して吐出されるブラックのインク滴の合計体積を他色のインク滴の合計体積よりも大きくしているため、文字などの比較的広い範囲での単色塗りつぶしにブラックインクが他色のインクよりもはるかに高い頻度で用いられることから判断すると、比較的広い単色塗りつぶし領域がある画像を速い印刷速度で印刷できる可能性が高くなるという利点もある。

【0049】

さらに、ブラックと他の 3 色とで、予め設定した複数種類の体積のうち隣接するインク滴の体積の組み合わせを使用するので、両者が混在してもキャリッジ 64 の速度を変える必要がなく（体積差が大きいと、小さい体積にあわせてキャリッジ速度を設定する必要がある）、速い速度で印刷することができる。

【0050】

以上説明したように、本実施の形態のインクジェットプリンタ 1 によると、ブリーディング及び目詰まりによる画質悪化が生じるのを効果的に抑制することができると共に、速い印刷速度が期待できるという利益が得られる。

【0051】

しかも、本実施の形態ではパルス波形データ記憶部 24 に大玉、中玉、小玉、微小玉の 4 種類のインク合計体積に係るパルス波形データが記憶されており、印刷モード及びインク色に応じた適切な波形を制御部 11 で選択して読み出すようにしているので、迅速且つ正確に各色のインク滴の合計体積を制御可能である。

【0052】

本発明の他の実施の形態は、階調印刷において、ブラックと他の3色とで上記インク滴の体積の組み合わせを使用する。つまり、画素の階調値に応じてブラックに選択されたインク滴の体積よりも一段階小さいものが他の3色に対して選択されるようにする。ただし、ブラックが微小玉のときは、他の3色も微小玉が選択される。

【0053】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。例えば、上述の実施の形態では、大玉、中玉、小玉についてノズルから吐出されるインク滴1個の体積はほぼ同じであり、用紙上の1ドットに対応してノズルから吐出されるインク滴の数を増減させることによってインク吐出に係る画素の階調値に応じてインク滴の合計体積を変更しているが、大玉、中玉、小玉について駆動電圧やそのパターンを変更することなどによってノズルから吐出されるインク滴1個の体積を変えることで、用紙上の1ドットに対応してノズルから吐出されるインク滴の合計体積を変更するようにしてもよい。

【0054】

また、ブラックと他の3色とのインク合計体積の組み合わせは、表1に例示したものに限らず、ブラックの合計体積が他の3色の合計体積よりも大きければ、例えばブラックが大玉のときに他の3色を小玉又は微小玉にするなどしてもよい。また、上述した実施の形態ではYMKKの4色のインクが用いられているが、ブラックを含んでいれば2色、3色又は5色以上のインクが用いられてよい。

【0055】

また、上述した実施の形態では、複数のモードのうちのいずれかをオペレータが選択可能となっているが、モードが1つだけしか用意されていなくてもよい。

【0056】

さらに、上述した実施の形態では、用紙上の1ドットに対応して吐出される黒色のインク滴の合計体積及び黒色と異なる色を有するインク滴の合計体積がある一つの画像の印刷中において、インク吐出に係る画素の階調値に関係なく固定さ

れているが、印刷媒体上の 1 ドットに対応して吐出される黒色のインク滴の合計体積及び黒色と異なる色を有するインク滴の合計体積は、黒色のドットと他色のドットとの境界において用紙上の 1 ドットに対応して吐出される黒色のインク滴の合計体積が他色のインク滴の合計体積よりも大きいという条件が満たされるならば、ある一つの画像内の区域によって違う体積に変更されてもよい。

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、黒色のインクドットと黒色と異なる色を有するインクドットとが印刷媒体上において互いに隣接していたとしても、黒色のインクと黒色と異なる色を有するインクとの間でのブリーディングを抑制することができる。しかも、黒色のインクと黒色と異なる色を有するインクとのインク組成を異ならせる必要がないために、インク乾燥による目詰まりが生じにくくなる。また、比較的広い単色塗りつぶし領域がある画像であっても速い印刷速度で印刷できる可能性を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態によるカラーインクジェットプリンタの内部構成を描いた概略斜視図である。

【図 2】

図 1 のインクジェットプリンタに含まれるヘッドユニットを上下逆さまにした状態の斜視図である。

【図 3】

図 1 のインクジェットプリンタに含まれるインクジェットヘッドの部分断面図である。

【図 4】

図 1 に描かれたインクジェットプリンタのブロック図である。

【図 5】

図 3 に示すインクジェットヘッドに与えられる駆動パルス信号のパターンを描いた図面である。

【図 6】

図 1 に描かれたインクジェットプリンタにおいて、各色のインクについて用紙上の 1 ドットに対応して吐出されるインク滴の合計体積が変化する様子の一例を描いたタイムチャートである。

【図 7】

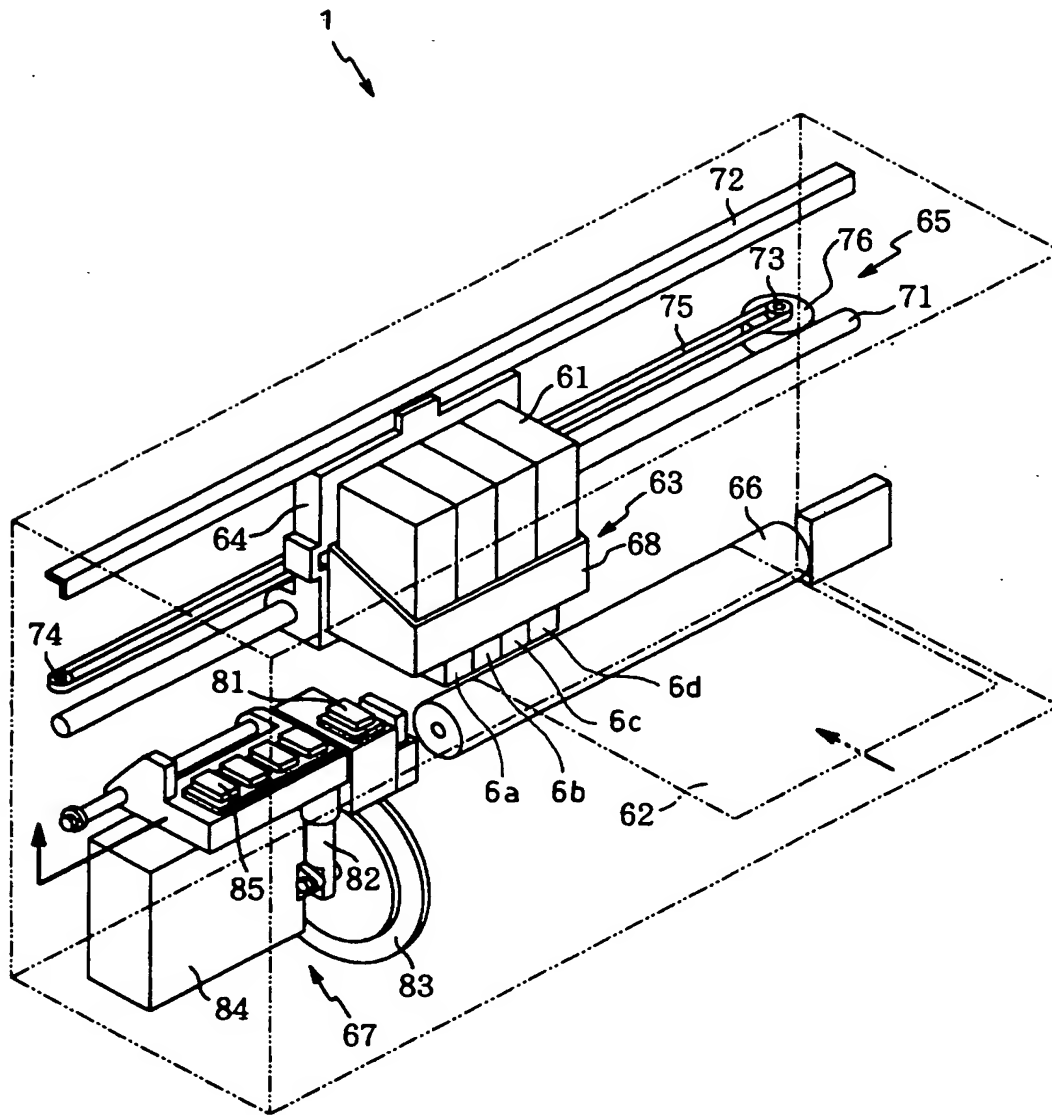
図 1 に描かれたインクジェットプリンタによって用紙上に形成されたインクドットの模式図である。

【符号の説明】

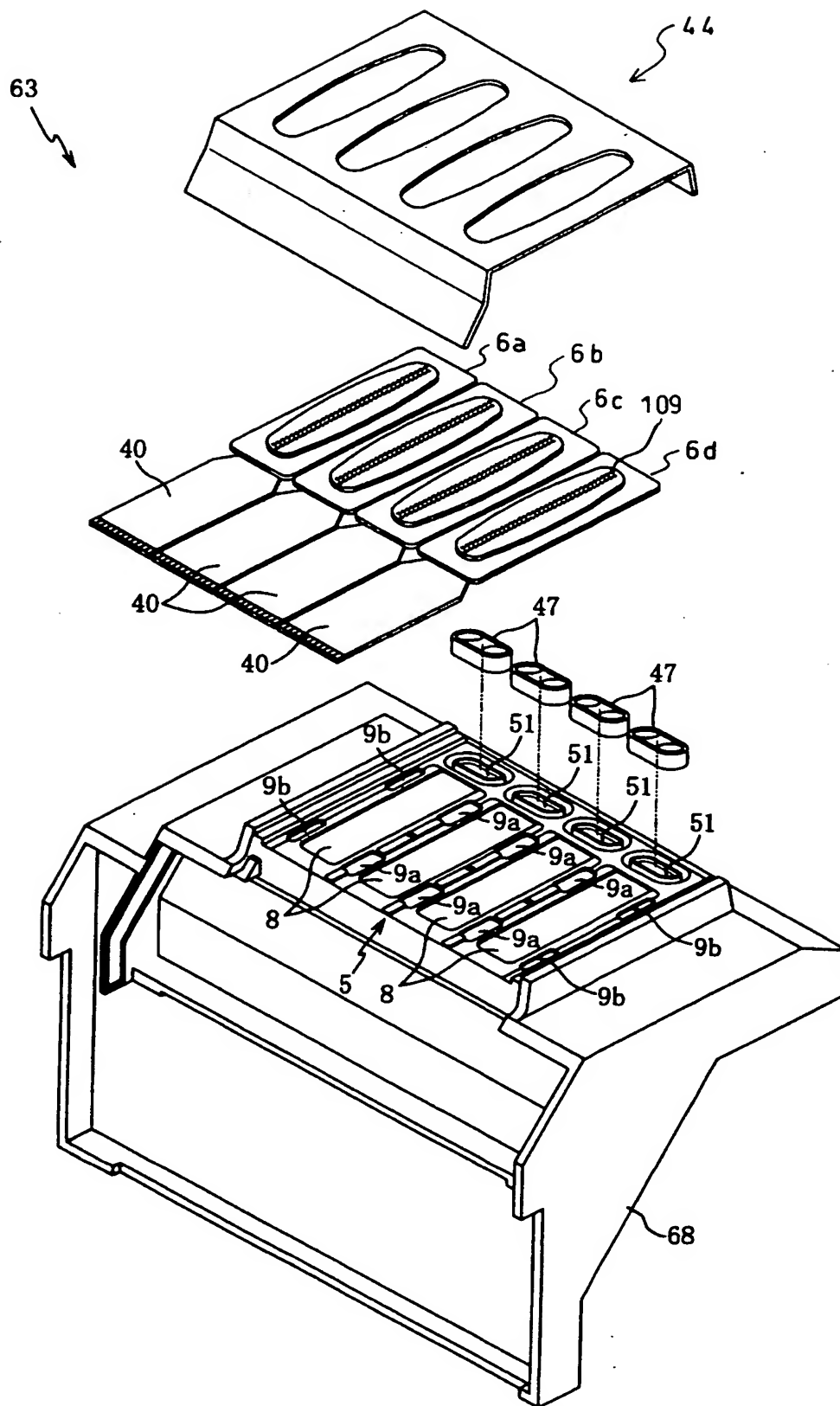
- 1 カラーインクジェットプリンタ
- 6 a ～ 6 d インクジェットヘッド
- 1 1 制御部
- 1 2 印刷データ記憶部
- 1 3 ～ 1 6 インク体積決定部
- 1 7 ～ 2 0 パルスジェネレータ
- 2 2 印刷モード記憶部
- 2 4 パルス波形データ記憶部（記憶手段）
- 1 0 9 ノズル

【書類名】 図面

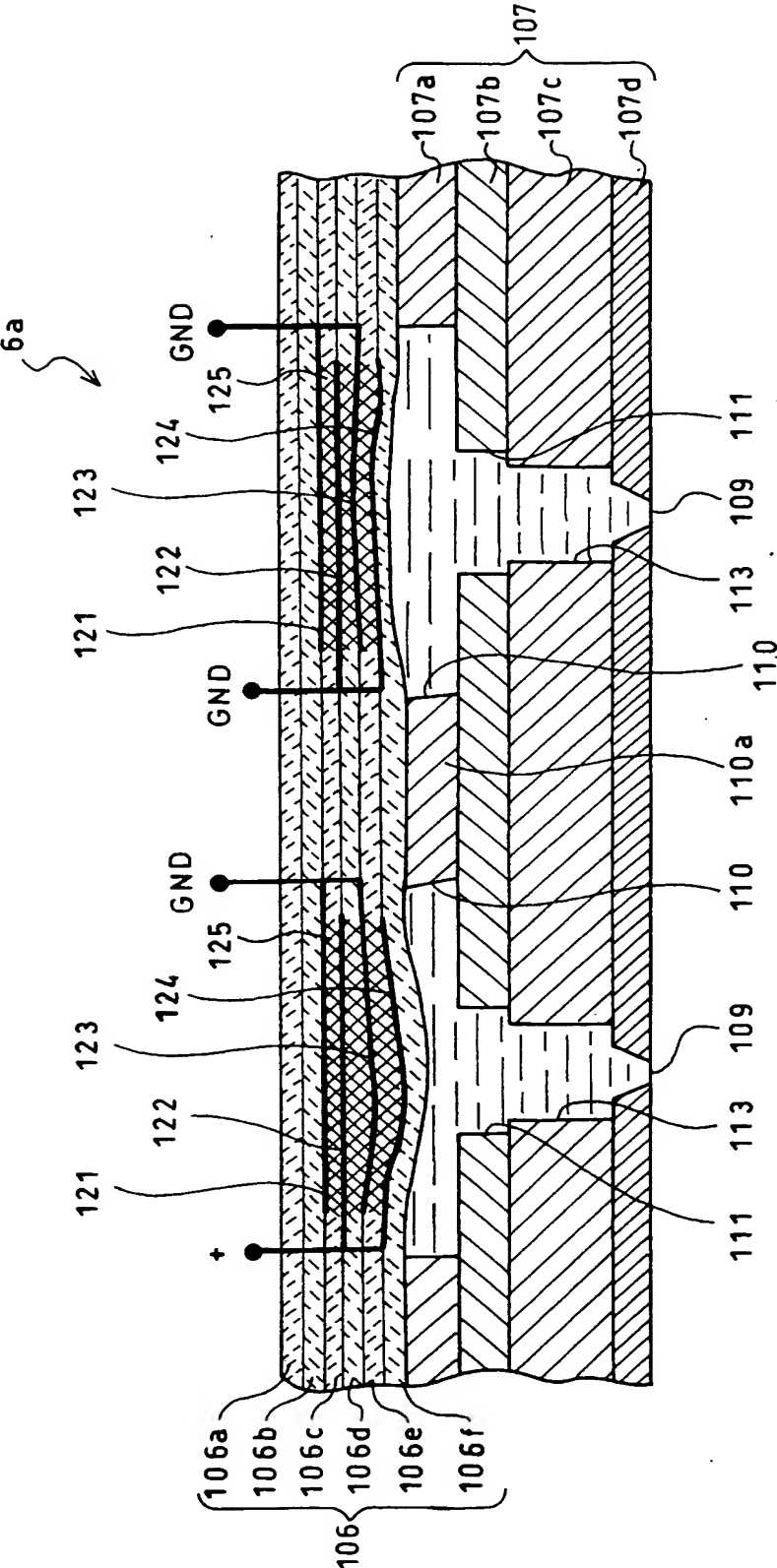
【図 1】



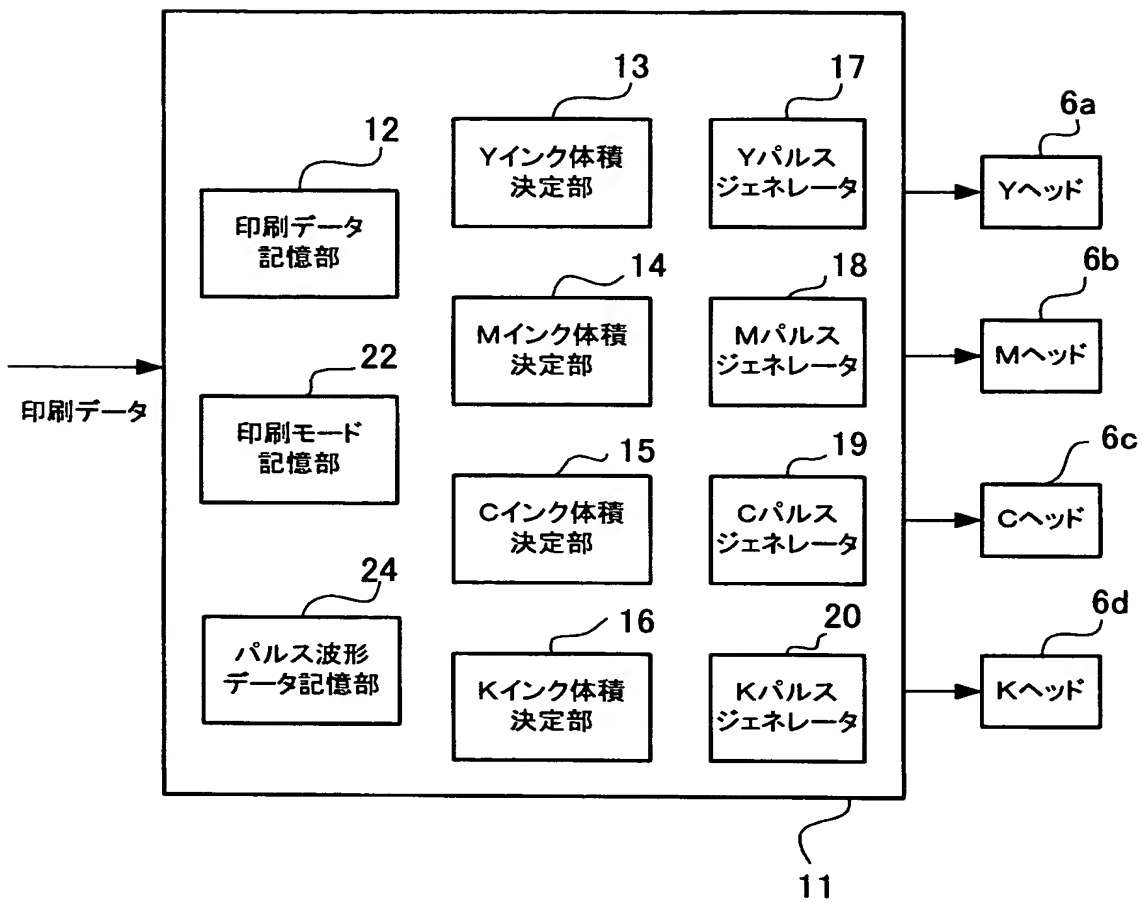
【図 2】



【図 3】

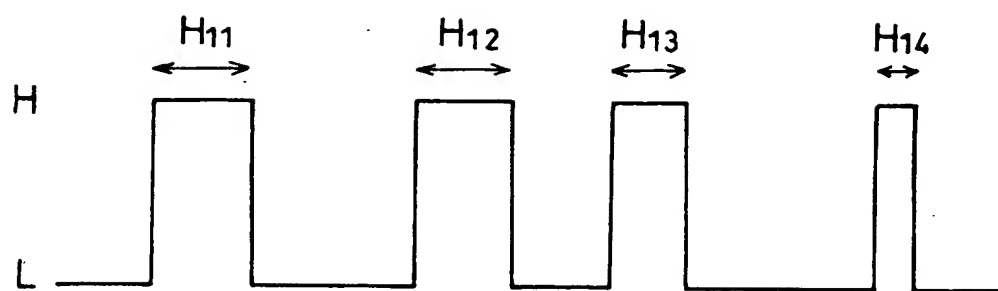


【図 4】

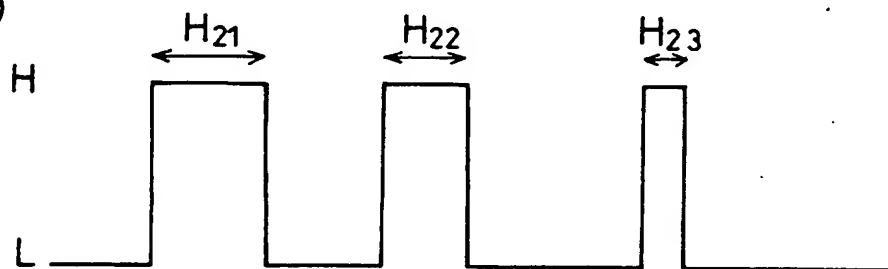


【図 5】

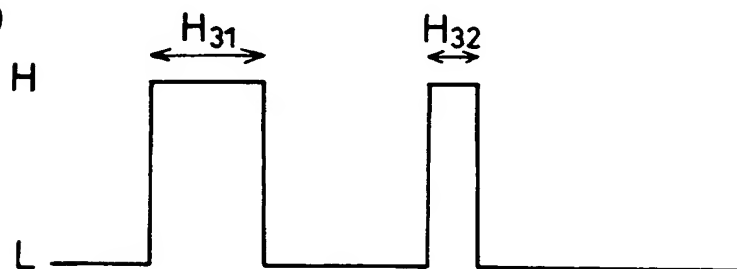
(a)



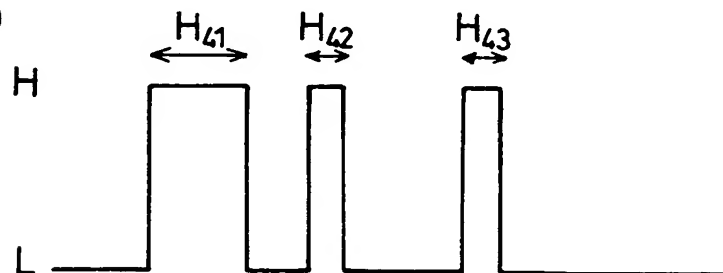
(b)



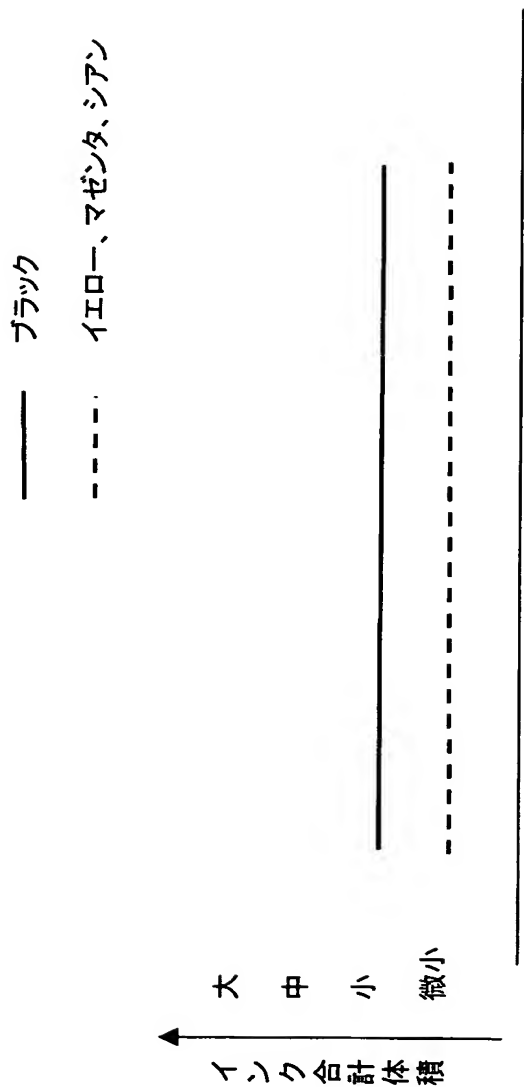
(c)



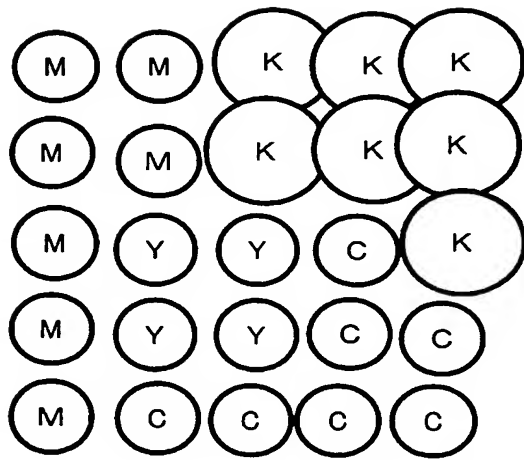
(d)



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブリーディング及び目詰まりによる画質悪化を生じにくくする。

【解決手段】 印刷モードとして精細モードが選択された場合、用紙上の 1 ドットに対応してノズルから吐出されるブラックのインク滴の合計体積が小玉となるように制御されると共に、イエロー、マゼンタ、シアンのインク滴の各合計体積が微小玉となるように制御される。これにより、インク組成を変えることなく、ブラックインクと他色のインクとのブリーディングが抑制される。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 2 - 3 1 5 2 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 6 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号

氏 名

ブラザー工業株式会社